

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—3117

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 23 B 51/02

識別記号

庁内整理番号  
7226—3C

⑬ 公開 昭和56年(1981)1月13日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 表面被覆超硬合金製ミニチュアドリル

⑯ 発明者 石井敬一

東京都世田谷区玉川4—3—6

⑰ 特 願 昭54—79938

⑱ 出 願 人 三菱金属株式会社

⑲ 出 願 昭54(1979)6月25日

東京都千代田区大手町1丁目5

⑳ 発 明 者 根岸秀夫

番2号

東京都板橋区大原町7—5

㉑ 代 理 人 弁理士 富田和夫

明 細 書

1. 発明の名称

表面被覆超硬合金製ミニチュアドリル

2. 特許請求の範囲

超硬合金製ミニチュアドリルの少なくともドリル本体全面あるいは逃げ面を除いたドリル本体全面を、周期律表の4a, 5a, および6a族の金属の炭化物、窒化物、炭窒化物、炭酸化物、および炭酸窒化物、並びに酸化アルミニウム、さらにこれらの2種以上の固溶体からなる群から選んだ1種の単層または2種以上の多重層からなる層厚0.5～20μmの硬質被覆層で被覆したことを特徴とする表面被覆超硬合金製ミニチュアドリル。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、超硬合金製ミニチュアドリルのドリル本体全面あるいは逃げ面を除いたドリル本体

全面を耐摩耗性にすぐれた硬質被覆層で被覆することによつて使用寿命の著しい延命化をはかつた表面被覆超硬合金製ミニチュアドリルに関するものである。

従来、一般に、プリント基板や、銅および鋳鉄鋳物等の金属材料に、直径2mm以下の小径穴を形成するに際しては、切削工具としてミニチュアドリルが用いられる。直径2mm以下の小径穴を形成するときは、ドリルの強度、精度、加工条件を普通の穴あけと同じに考えることができないので、このような小径穴形成用のドリルをミニチュアドリルと称しているが、このミニチュアドリルには、シャンクがドリル本体と同一径のストレートシャンクドリルと、第1図に示したようなシャンク部Aの径がドリル本体Bと異なる段付きドリルとがあり、さらに、そのドリル本体Bの形状によつて、第2図に側面図で示したようなストレートタイプと、第3図にやはり側面図で示したようなアンダーカットタイプとに種別されている。ストレートシャンクミニチュアドリルは安価であるが、小さ

い径のものではチャッキングが困難で精度も悪くなるのに対して、段付き形のミニチュアドリルは強度も高く、取付精度も高いので種々の対象物に対して広く用いられるようになってきた。なお、第1図(a)は、段付きドリルの側面図であり、第1図(b)はその刃先部からみたドリル本体の正面図である。

これら、従来のいずれのミニチュアドリルも、そのドリル本体要部を第4図に正面図で示したように、頂部のチゼルエッジ部1をはさんで、フルート部2が形成され、このフルート部2に続くそれぞれ片側対称位置のエッジには切刃3が設けられ、この切刃3と稜線との間に一番逃げ面4が、そしてこの一番逃げ面4に続いて稜線を越えた位置に二番逃げ面5が形成されており、また両側側面が所定のマージン幅をもつたマージン部6と、これに続くリリーフ部7とから構成された構造をもつものであり、通常の粉末冶金法により製造される超硬合金製のものである。

一方、近年、このようなミニチュアドリルによ

- 3 -

要があるが、未だ有効な具体的手段が見出されていないのが現状である。

この発明は、上述のような観点から、穴精度や切粉処理に大きく影響し、ドリルの寿命に大きなかわりを有する個所であるマージン部、フルート部、およびリリーフ部、あるいは逃げ面を含むドリル本体全面か、または比較的ドリルの寿命に対する影響が少なく、しかもわずかの研磨によつて回復が可能である逃げ面(一番逃げ面および二番逃げ面を含む)を除くドリル本体全面に、すぐれた耐摩耗性を付与するとともに、切削屑が溶着しない特性を付与することにより使用寿命の延命化を可能としたミニチュアドリルを提供するもので、超硬合金製ミニチュアドリルの少なくともドリル本体全面あるいは逃げ面を除いたドリル本体全面を、周期律表の4a, 5a, および6a族の金属の炭化物、窒化物、炭窒化物、炭酸化物、および炭酸窒化物、並びに酸化アルミニウム、さらにこれらの2種以上の固溶体からなる群から選んだ1種の単層または2種以上の多重層からなる層

- 5 -

る加工を要する被削対象物として、耐熱性、耐湿性を考慮してガラス布と、エポキシ、トリアジン、およびレジン等の樹脂等を幾層にも積層し多層化の方向にあるプリント基板や、ステンレス鋼等の難削材が急増してきており、前述のような従来のミニチュアドリルでは摩耗が激しく、また、切粉等切削屑の溶着のために、その使用寿命はどうしても短くならざるを得ないものである。そして、このようなミニチュアドリルの寿命判定は、ドリル本体のチゼルエッジ部摩耗および逃げ面摩耗によるスラストの増大、チゼルエッジ部摩耗およびマージン部摩耗による穴の精度の悪化、切刃外端部摩耗による動力の増大、切刃外端部摩耗およびマージン部摩耗による穴あけ音の増大、一定摩耗量値、そしてフルート部等への切削屑の溶着によるスラストの増大やドリルの欠損等をもつて行なわれるものである。したがって、ミニチュアドリルの使用寿命を延ばすためには、上記ドリル本体各部の摩耗を抑え、そして切削屑がドリル本体各部に溶着するのを防止するような手段を講ずる必

- 4 -

厚0.5~20 $\mu$ mの硬質被覆層で被覆することによつてドリル本体各部における耐摩耗性の向上ならびに切削屑に対する耐溶着性の向上をはかり、長時間にわたつて良好な穴加工精度を保つとともに、特にフルート部から切粉がスムーズに排出処理され、よつて使用寿命の著しい延命化を可能とした表面被覆超硬合金製ミニチュアドリルに特徴を有するものである。

なお、この発明のミニチュアドリルにおいて、そのシャンク部を上記被覆層で被覆することによる穴形成加工性能への格別な直接的影響はないがミニチュアドリルの被覆処理上、シャンク部にも被覆が施こされるにまかせておいた方が有利な場合もある。したがって、この発明のミニチュアドリルは、そのシャンク部が前述の被覆層で被覆されていてもよいし、また、シャンク部がそのような被覆層によつて被覆されていなくてもこの発明から逸脱するものではない。

また、この発明のミニチュアドリルにおいて、硬質被覆層の層厚を0.5~20 $\mu$ mと限定したの

- 6 -

は、その層厚が $0.5\mu m$ 未満では、所望の耐摩耗性向上効果および耐溶着性向上効果を確保することができず、一方、 $20\mu m$ を越えた層厚にしても耐摩耗性および耐溶着性がそれほど向上せず、逆にドリル本体の靱性が低下するようになるという理由からである。

この発明のミニチュアドリルにおける硬質被覆層は、通常の化学蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法などの表面被覆処理法によつて形成することができる。そして、ドリル本体の逃げ面が被覆されないようにするためには、上記の方法で被覆層を形成するに際して、その逃げ面に密着させて、被覆処理温度で変形しないグラフアイト、酸化物、超硬質合金、鹽化物系セラミックス、あるいは金属などよりなる材料で製造された保護板を設置するか、あるいは、全面が被覆層で被覆されたドリル本体の逃げ面のみを研磨して、その部分の被覆層を取り除くようにすればよい。

ついで、この発明のミニチュアドリルを実施例

- 7 -

(410相当)の3枚重ね、

切削速度： $220m/min$ 、

送り： $0.05mm/rev.$ 、

加工穴径： $1.0mm\phi$ 、

加工穴深さ： $4.8mm$ 、

切削油剤：なし、

の条件で切削試験を行ない、寿命に至るまでの穴加工数を測定したところ、本発明ミニチュアドリルは48000(16000ショット)穴加工後切削抵抗の増加により寿命に至つたのに対し、比較ミニチュアドリルは30000(10000ショット)穴加工後寸法不良および切削抵抗の増加により寿命に至つた。そして、寿命に至つた比較ミニチュアドリルのフルート部を観察すると、切粉の溶着が多量にみられた。

つぎに、上記使用後の本発明ミニチュアドリルの逃げ面4、5を適当な再研磨代にて再研磨加工したところ、要部側面図を第6図(a)に、要部正面図を第6図(b)に示したように逃げ面4、5が超硬合金むき出しの状態となつていた。この再研磨ミ

- 9 -

により比較例と対比しながら説明する。

#### 実施例

まず、ISO使用分類P30超硬合金製にして第1図および第2図、そしてその要部正面図を第4図に示す形状のミニチュアドリル(以下比較ミニチュアドリルという)を用意した。

一方、上記比較ミニチュアドリルのシャンク部およびドリル本体を含む全面に、通常の化学蒸着法を用い、表面被覆処理炉中で、反応温度 $1000^{\circ}C$ にて、 $TiCl_4$ :3容量%,  $N_2$ :37容量%,  $H_2$ :60容量%の組成をもつた混合ガスを導入しながら、3時間の被覆処理を行ない、層厚が $5.0\mu m$ のTiN層を形成することによつて、その要部側面図を第5図(a)に、そして要部正面図を第5図(b)に示したように、ミニチュアドリル全面を硬質被覆層8で被覆した本発明ミニチュアドリルを製造した。

つぎに、この被覆処理によつて得られた本発明ミニチュアドリルと上記比較ミニチュアドリルについて、

被削材：ガラスエポキシ樹脂、厚さ $1.6mm$

- 8 -

ミニチュアドリルを上記の条件で切削試験したところ、45000(15000ショット)穴加工後、切削抵抗の増大により寿命に至つたが、この結果からも、少なくとも逃げ面以外の全面に硬質被覆層が存在していれば著しく長い切削寿命を確保できることが明らかである。

上述のように、この発明のミニチュアドリルは、少なくともドリル本体全面あるいは逃げ面以外のドリル本体全面が硬質被覆層で被覆されたものからなつているので、すぐれた耐摩耗性と耐溶着性を有しており、したがつてその使用に際しては加工穴精度の良い作業を行なうことができ、またスキアの発生がなく、ドリル破損の事故も解消され、きわめて長いドリル寿命が確保できるなどきわめて有用な特性を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はミニチュアドリルの概略図を示し、同図(a)はその側面図、同図(b)はその正面図、第2図はストレートタイプのミニチュアドリルの主要部

- 10 -

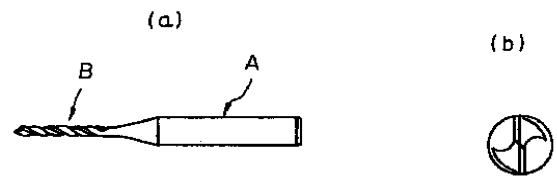
の側面図、第3図はアンダーカットタイプのミニチュアドリルの主要部の側面図、第4図はミニチュアドリルの主要部の正面図、第5図は全面に被覆層を有する本発明ミニチュアドリルの主要部を示し、同図(a)はその側面図、同図(b)はその正面図、第6図は逃げ面を除いた全面に被覆層を有する本発明ミニチュアドリルの別の実施例を示し、同図(a)はその要部側面図、同図(b)はその要部正面図である。図面において、

- |            |          |
|------------|----------|
| 1…チゼルエッジ部、 | 2…フルート部、 |
| 3…切刃、      | 4…一番逃げ面、 |
| 5…二番逃げ面、   | 6…マージン部、 |
| 7…リリーフ部、   | 8…硬質被覆層、 |
| A…シャンク部、   | B…ドリル本体。 |

出願人 三菱金属株式会社  
代理人 富田和夫

- 11 -

第1図



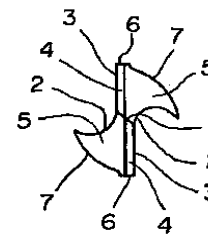
第2図



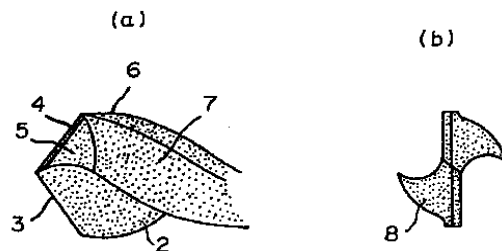
第3図



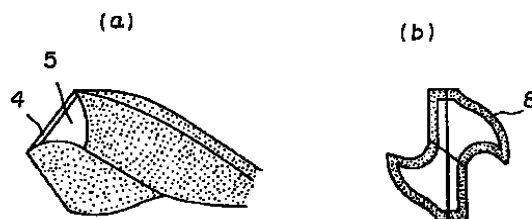
第4図



第5図



第6図



**PAT-NO:** JP356003117A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 56003117 A  
**TITLE:** COATED MINIATURE DRILL MADE  
OF HARD ALLOY METAL  
**PUBN-DATE:** January 13, 1981

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
NEGISHI, HIDEO	
ISHII, KEIICHI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI METAL CORP	N/A

**APPL-NO:** JP54079938  
**APPL-DATE:** June 25, 1979

**INT-CL (IPC):** B23B051/02

**US-CL-CURRENT:** 408/144 , 588/257 , 588/901

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To raise the durability of a miniature drill by a method wherein the entire surface of the main body of the captioned drill or the entire surface of the main body except for the relief surface thereof is coated with a hard coating layer excellent in abrasion resistance.

CONSTITUTION: The surface of the main body of a drill is coated, by an ordinary method, with a hard coating layer 8 0.5~20  $\mu\text{m}$  thick composed of a single layer of one kind or a multiple layer of two or more kinds of groups selected from those which consist of the carbide, nitride, nitride carbide, carbonate and nitride carbonate of the metal belonging to the 4a~6a groups of the periodic table, of aluminum oxide and further of the solid solution of these two kinds or more. Relief surfaces 4 and 5 may be covered with a protecting plate in treatment, or the coating thereon may be removed by grinding after the coating of the entire surface is completed.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio